

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ  
Bureau interna



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ

WO 9608292A1

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A63B 23/04</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 96/08292</b> (43) Date de publication internationale: 21 mars 1996 (21.03.96)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/01174</p> <p>(22) Date de dépôt international: 13 septembre 1995 (13.09.95)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 94/11156 16 septembre 1994 (16.09.94) FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: ULRICH, Patrick, Henri (FR/FR); 19, rue Kléber, F-37000 Tours (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i></p>	

(54) Title: WALKING EXERCISER

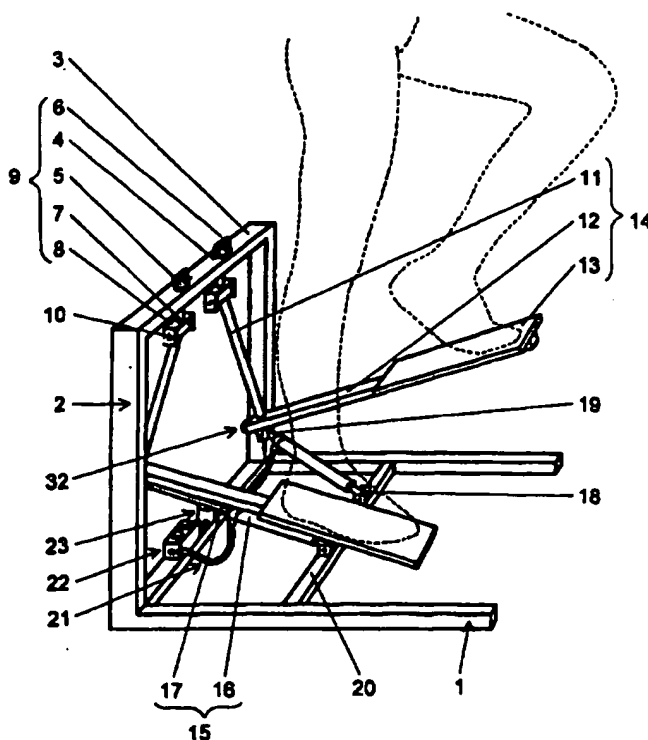
(54) Titre: APPAREIL D'ENTRAÎNEMENT A LA MARCHÉ

(57) Abstract

Exercise machine similar to a stepper and comprising two pedals (14), each pivoting about an axis (10), connected by a hydraulic system, which imparts opposing alternating movements and produces a resistance. The walking machine is characterized by including an unbalancing device. A lever arm (11) located between the axis of rotation and the pedal bar (12) and a pedal-suspending device (9), for altering the orientation of the rotational axes in the horizontal plane, cause substantial horizontal displacements of the pedals. An adjustable volume container (23) connected to the hydraulic system makes it easy to change the amplitude of pedal movement. The machine of the invention restores, in particular, the ability of elderly people to walk.

(57) Abrégé

L'invention concerne un appareil d'exercice, se rapprochant des dispositifs simulant la montée d'escalier en ce qu'il comprend deux pédales (14) qui pivotent chacune autour d'un axe (10), reliées par un système hydraulique qui leur impose des mouvements de va-et-vient opposés et crée une résistance au mouvement. L'appareil est caractérisé en ce qu'il présente un système perturbateur d'équilibre. Un bras de levier (11) intercalé entre l'axe de rotation et la barre de pédale (12), ainsi qu'un dispositif de suspension des pédales (9) permettant de modifier l'orientation dans le plan horizontal des axes de rotation, provoquent des déplacements horizontaux significatifs des pédales. Un réservoir de volume réglable (23) connecté au système hydraulique permet de modifier aisément l'amplitude de leur mouvement. L'appareil selon l'invention est particulièrement destiné à la rééducation de la marche chez les personnes âgées.



BEST AVAILABLE COPY

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

APPAREIL D'ENTRAINEMENT A LA MARCHE

La présente invention concerne un appareil d'entraînement à la marche permettant simultanément le renforcement des membres inférieurs et le travail de l'équilibre. Il est plus particulièrement destiné aux personnes âgées.

Le vieillissement s'accompagne souvent d'une dégradation sensible de la force musculaire des membres inférieurs et de la fonction d'équilibre, qui entraîne des difficultés à marcher. La régression est d'autant plus marquée que ces fonctions ne sont pas entretenues. D'où l'intérêt d'un appareil d'exercice permettant simultanément de travailler ces deux aspects. Il doit par ailleurs induire des mouvements proches de la marche, condition reconnue pour que les résultats obtenus contribuent au mieux à l'amélioration de cette fonction.

Les appareils simulant la montée d'escalier, dotés de pédales réalisant des mouvements de va-et-vient opposés, sont intéressants dans la mesure où ils proposent un renforcement musculaire des membres inférieurs par des mouvements se rapprochant de la marche. De nombreux brevets ont été déposés, décrivant des appareils de renforcement musculaire. Ils cherchent pour la plupart à limiter le déséquilibre de l'utilisateur pour son confort, en imposant aux pédales des mouvements quasiment verticaux. Les documents US-A-3970302, WO-A-8602008 et US-A-4720093 présentent toutefois des appareils dont les pédales décrivent une trajectoire oblique avec une composante horizontale significative. En déplaçant les pieds d'appui par rapport à la verticale du centre de gravité du corps, ces appareils sont dans leur principe susceptibles de provoquer un déséquilibre frontal. Mais ils présentent de nombreux défauts au regard des objectifs de l'invention. Ils ne prévoient de faire varier ni l'importance de la composante horizontale, ni l'amplitude du mouvement des pédales : le déséquilibre imposé à l'utilisateur ne peut donc être modulé. De plus, la solution technique adoptée pour obtenir un déplacement oblique est mécaniquement délicate à mettre en œuvre : il s'agit soit d'un rail oblique sur lequel se déplace la pédale, soit de roulettes fixes disposées sur une pente, guidant obliquement le long de cette pente une barre mobile au bout de laquelle est placée la pédale. Enfin aucun de ces appareils ne crée un mouvement des pédales capable de provoquer un déséquilibre latéral. Aussi un des buts de la présente invention est-il de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

L'appareil selon l'invention comporte un socle sur lequel est fixée une potence. Deux pédales, comprises dans deux plans parallèles, pivotent autour de deux axes de rotation portés par la potence. Chaque pédale comprend une barre de pédale dont une extrémité est reliée à l'axe de rotation et l'autre extrémité est libre et munie d'une semelle. De nombreux appareils simulant la montée d'escaliers reposent sur ce principe. Ils sont en outre équipés d'un système de transmission imposant aux pédales des mouvements de va-et-vient opposés, et d'un moyen de régler la résistance des pédales aux mouvements de l'utilisateur ; là encore diverses solutions existent. L'appareil selon la présente invention comporte un système hydraulique composé de deux vérins qui relient les pédales au socle. Les deux vérins communiquent par un circuit hydraulique afin d'imposer aux pédales des mouvements de va-et-vient opposés. Cette solution est connue sous différentes formes et un mode de réalisation est décrit dans le document US-A-3529474, datant de 1970. Le dispositif présenté dans le document cité comporte une valve insérée dans le circuit hydraulique afin de régler la résistance des pédales au mouvement. Cette valve simple peut avantageusement être remplacée dans la présente invention par une valve à double action, qui oppose une résistance à la circulation du fluide différente selon le sens de passage, et qui permet donc de régler indépendamment la résistance au mouvement de chaque pédale. De telles valves existent et ont fait l'objet de brevets (cf. document WO-A-9106796).

L'appareil selon l'invention se distingue des appareils précédents en ce qu'il est équipé d'un système perturbateur d'équilibre. Selon une première caractéristique, un bras de levier est intercalé entre l'axe de rotation et l'extrémité opposée à la semelle de la barre de pédale, avec laquelle il forme un angle droit. Le bras de levier amène la semelle à décrire un arc de cercle dont la corde est oblique. Le bras de levier confère donc à la semelle un mouvement dont la composante horizontale est significative. L'appareil comporte également un dispositif de suspension des pédales qui permet de modifier l'orientation dans le plan horizontal des axes de rotation et ainsi d'ajouter une composante latérale au mouvement afin de créer un déséquilibre dans cette direction. Un dispositif de fixation de la barre de pédale sur le bras de levier permet de rétablir le parallélisme des pédales lorsque l'orientation des axes est modifiée. Selon une seconde caractéristique, un réservoir à volume réglable est relié au circuit hydraulique. Il sert à régler le volume de fluide contenu dans les vérins et par là, l'amplitude du mouvement des pédales.

Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif de suspension des pédales comprend deux trous coniques percés verticalement à travers la barre horizontale de

la potence et pointant vers la bas. Leur surface est entaillée de rainures suivant les génératrices, positionnées de telle sorte que les deux trous coniques sont symétriques par rapport au plan sagittal de l'appareil situé entre les deux pédales.

Une pièce conique s'emboîte dans chacun des trous coniques. Sa surface est munie d'une saillie suivant une génératrice, qui s'encastre dans une des rainures du trou conique. Sa base, tournée vers le haut, est munie d'un moyen de préhension tel qu'une anse, qui permet de la dégager du trou conique pour placer la saillie dans une autre rainure. La pièce se prolonge vers le bas par un arbre terminé par une chape. Celle-ci supporte l'axe de rotation autour duquel pivote la pédale. L'arbre présente, en son extrémité supérieure, un renflement fileté sur lequel se visse un écrou. Celui-ci se serre contre la barre horizontale de la potence pour bloquer la pièce conique dans le trou conique. Pour modifier l'orientation dans le plan horizontal des axes de rotation, et ainsi la composante latérale du mouvement, il suffit alors de dévisser l'écrou, dégager la pièce conique, et l'orienter pour que la saillie rentre dans la rainure choisie.

Selon un mode particulier de réalisation du dispositif de fixation de la barre de pédale, le bras de levier est cylindrique et traverse l'extrémité de la barre de pédale opposée à la semelle par un œil circulaire percé verticalement. Un trou taraudé est percé longitudinalement au bout de la barre de pédale et débouche dans l'œil. Il reçoit une tige filetée munie d'une molette de serrage qui vient presser le bras de levier pour le bloquer. Des cavités sont creusées sur le pourtour du bras de levier à plusieurs hauteurs. L'extrémité de la tige filetée s'encastre alors dans l'une de ces cavités, qui permettent d'améliorer le blocage de la barre de pédale sur le bras de levier et de faciliter les réglages. La position des cavités est étudiée de façon à pouvoir rétablir le parallélisme des pédales lorsque les axes de rotation changent d'orientation entraînant les bras de levier, et faire varier la hauteur de la barre de pédale sur le bras de levier pour régler l'importance de la composante horizontale du mouvement.

L'appareil comporte un moyen simple de régler l'amplitude du mouvement des pédales, donc de moduler le déséquilibre imposé. Il est constitué par un réservoir à volume réglable connecté au circuit hydraulique. C'est un cylindre fermé par deux culasses, contenant un piston muni d'une tige filetée et terminée par une molette. Le piston délimite avec la culasse arrière une chambre communicant avec un conduit, qui traverse cette culasse dans son diamètre et dont chaque extrémité est reliée au circuit hydraulique. La tige filetée traverse la culasse avant par un trou taraudé dans lequel elle se visse pour régler le volume de la chambre. Le réservoir détermine ainsi le volume de fluide présent dans le reste du système hydraulique, et en particulier la

quantité totale de fluide occupant les deux vérins qui actionnent les pédales, et dont dépend l'amplitude du mouvement.

Les dessins annexés illustrent l'invention.

La figure 1 représente, en perspective, l'appareil selon l'invention.

5 La figure 2 représente, en perspective, une pièce conique emboîtée dans l'un des deux trous coniques pratiqués dans la potence, constituant une partie du dispositif de suspension de la pédale à la potence.

La figure 3 représente, en coupe verticale, le dispositif de suspension de la pédale à la potence.

10 La figure 4 représente, en perspective, le dispositif de fixation de la barre de pédale sur le bras de levier.

La figure 5 représente, en coupe horizontale, le dispositif de fixation de la barre de pédale sur le bras de levier.

La figure 6 représente, en coupe verticale, le réservoir à volume réglable.

15 En référence à la figure 1, l'appareil comporte un socle (1), duquel s'élève une potence (2) constituée par deux barres verticales reliées en leur sommet par une barre horizontale (3).

20 La barre horizontale est percée verticalement de deux trous coniques (4). Dans chacun de ces trous vient s'emboîter une pièce conique (5) surmontée par une anse (6) et se prolongeant vers le bas par un arbre (7). L'arbre est lui-même terminé par une chape (8) qui porte un axe de rotation (10). L'ensemble forme un dispositif de suspension des pédales (9) conçu de façon à pouvoir modifier l'orientation dans le plan horizontal des axes de rotation.

25 Un bras de levier (11) pivote autour de l'axe (10). Une barre de pédale (12) est fixée sur le bras de levier et forme avec lui un angle droit. L'extrémité libre de la barre de pédale est équipée d'une semelle (13) sur laquelle l'utilisateur pose le pied. Les deux pédales (14) de l'appareil, constituées chacune d'un bras de levier, d'une barre et d'une semelle, sont disposées dans deux plans parallèles. Le dispositif de fixation de la barre de pédale sur le bras de levier (32) permet de rétablir le parallélisme des  
30 pédales lorsque l'orientation des axes de rotation est modifiée.

L'appareil est équipé d'un système hydraulique qui comprend deux vérins (15) dont le cylindre (16) et la tige de piston (17) sont munis d'une rotule. La rotule du cylindre (18) est fixe et attachée sur une barre horizontale du socle (20) passant sous les deux pédales. La rotule de la tige (19) est mobile et attachée à l'extrémité basse du bras de levier. Les vérins travaillent en tirant : l'alimentation en fluide se fait par la culasse avant qui assure le guidage de la tige de piston et le fluide est confiné dans la chambre du cylindre contenant la tige.

Les deux chambres contenant le fluide communiquent par un circuit hydraulique (21). Lorsque l'utilisateur abaisse l'une des pédales, le piston correspondant refoule le fluide hors de la chambre du cylindre. Le fluide pénètre dans la chambre de l'autre vérin en provoquant la montée de la pédale associée. Une valve à double action (22) et un réservoir à volume réglable (23) sont insérés dans le circuit hydraulique. La valve comporte deux boutons et permet de régler indépendamment la résistance opposée dans chaque sens au passage du fluide. Elle permet donc d'obtenir une résistance aux efforts de l'utilisateur différente pour chaque pédale. Le réservoir à volume réglable permet de modifier la quantité totale de fluide occupant les deux vérins, et ainsi l'amplitude du mouvement des pédales.

Dans un mode particulier de réalisation du dispositif de suspension des pédales, la barre horizontale (3) de la potence est traversée verticalement par deux trous coniques (4) pointant vers le bas, dont l'un est représenté sur la figure 2. Sa surface est entaillée de trois rainures de section triangulaire (24), suivant les génératrices du cône.

A titre d'illustration une première rainure est située dans chaque trou conique de sorte que ces deux rainures sont en regard l'une de l'autre. Les deux autres rainures sont placées successivement à 30° et 60° de la première en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre pour le trou conique de la pédale gauche et dans le sens inverse pour celui de la pédale droite. Une pièce conique (5), dont la surface extérieure est munie d'une saillie de section triangulaire (25) suivant une génératrice du cône, vient s'emboîter exactement dans le trou conique et l'une de ses rainures. Elle est surmontée d'une anse (6).

Les trous coniques (4) pratiqués dans la barre horizontale (3) de la potence permettent de suspendre les pédales grâce à un dispositif tel que représenté sur la figure 3. La pièce conique (5) se prolonge vers le bas par un arbre (7). L'extrémité supérieure de l'arbre comporte un renflement fileté de façon à recevoir un écrou (26)

qui, en se vissant contre la barre horizontale de la potence, serre la pièce conique dans le trou conique. L'extrémité inférieure de l'arbre est prolongée par une chape (8) recevant l'axe de rotation (10) sur lequel pivote la pédale.

La saillie (25) est située sur la pièce conique de telle sorte que, lorsqu'elle est placée dans la première rainure définie plus haut, l'axe de rotation est parallèle à la barre horizontale de la potence, la pédale effectuant alors un balancement antéro-postérieur sans composante latérale. Le dispositif décrit permet d'obtenir une composante latérale en modifiant l'orientation de l'axe de rotation : le réglage de l'appareil s'effectue d'abord en dévissant l'écrou, puis en dégageant à l'aide de l'anse (6) la pièce conique du trou conique, afin de positionner la saillie dans une autre rainure (24).

Dans le mode particulier de réalisation du dispositif de fixation de la barre de pédale (12) sur le bras de levier (11) selon la figure 4, l'extrémité de la barre de pédale opposée à la semelle (13) est percée verticalement d'un œil circulaire (27). Celui-ci est traversé par le bras de levier, de forme cylindrique, qui peut coulisser dans l'œil. Le bras de levier est terminé à son extrémité basse par un disque de diamètre légèrement supérieur qui forme un rebord destiné à empêcher la barre de pédale de tomber. Le bras de levier comporte également un ensemble de cavités (28) creusées sur le pourtour de sa surface cylindrique de sorte que les deux bras sont symétriques par rapport au plan sagittal situé entre les deux pédales. Les cavités sont situées à trois hauteurs différentes, chaque niveau comportant trois cavités qui sont, d'un niveau à l'autre, alignées sur une même génératrice.

Le bout de la barre de pédale (12), tel que représenté sur la figure 5, est percé longitudinalement par un trou taraudé (29) qui débouche dans l'œil (27). Une tige filetée (30) munie d'une molette de serrage (31) est vissée dans le trou et vient s'encaster dans une cavité du bras de levier (28) pour le bloquer contre la barre de pédale.

Les cavités sont positionnées à trois hauteurs différentes afin de régler la longueur effective du bras de levier (11), donc l'importance de la composante horizontale du mouvement des pédales. La position des cavités sur le pourtour du bras de levier est choisie de façon à pouvoir replacer les barres de pédales parallèlement l'une à l'autre dans un plan perpendiculaire à celui de la potence, lorsque l'on modifie, par rotation des pièces coniques, la direction des axes de rotation, et que l'on fait ainsi pivoter les bras de levier. A titre d'exemple, lorsque la saillie de la pièce conique est placée dans



la première rainure, la première cavité se trouve sur la génératrice du bras de levier la plus éloignée de l'utilisateur, c'est à dire à l'arrière de l'appareil. Deux autres cavités sont situées successivement à 30° et 60° de la première en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour le bras de levier de la pédale gauche et dans  
5 le sens des aiguilles d'une montre pour le bras de levier de la pédale droite.

Le réservoir à volume réglable (23) servant à régler l'amplitude du mouvement des pédales, tel que représenté à la figure 6, comprend un cylindre (33) fermé par deux culasses (34 et 35), qui contient un piston (36) muni d'une tige filetée (37) terminée par une molette (38). Le piston délimite avec la culasse arrière (34) une chambre (39),  
10 qui communique par une ouverture (40) avec un conduit (41) traversant cette culasse dans son diamètre. Les deux extrémités du conduit sont reliées au circuit hydraulique (21). La tige filetée traverse la culasse avant (35) par un trou taraudé (42) dans lequel elle se visse pour régler le volume de la chambre. Le réservoir permet ainsi de modifier la quantité totale de fluide occupant les deux vérins qui actionnent les  
15 pédales, et dont dépend l'amplitude du mouvement.

## REVENDEICATIONS

1. Appareil d'entraînement à la marche permettant simultanément le renforcement musculaire des membres inférieurs et le travail de l'équilibre, comportant,
- un socle (1) sur lequel est fixée une potence (2) formée d'une barre horizontale (3) montée sur deux pieds,
  - deux pédales (14), situées dans deux plans parallèles, chacune pivotant autour d'un axe de rotation (10) porté par ladite potence, et comprenant une barre de pédale (12) dont une extrémité est reliée audit axe de rotation et l'autre extrémité est libre et munie d'une semelle (13),
  - un système hydraulique comprenant deux vérins (15) reliant chaque pédale audit socle et communiquant par un circuit hydraulique (21) pour imposer aux pédales des mouvements de va-et-vient opposés, et une valve à double action (22) insérée dans le circuit pour régler indépendamment la résistance au mouvement de chaque pédale, caractérisé par le fait qu'il est équipé d'un système perturbateur d'équilibre qui,
  - d'une part, comporte un bras de levier (11) intercalé entre ledit axe de rotation et l'extrémité opposée à la semelle de ladite barre de pédale avec laquelle il forme un angle droit, ledit bras de levier permettant d'ajouter au mouvement approximativement vertical des pédales une composante horizontale significative,
  - et, d'autre part, un dispositif de suspension des pédales (9) permettant de modifier l'orientation dans le plan horizontal des axes de rotation, associé à un dispositif pour rétablir le parallélisme des pédales lorsque l'orientation des axes de rotation est modifiée, ces deux dispositifs servant à ajouter une composante latérale au mouvement des pédales.

2. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit dispositif de suspension des pédales (9) comprend deux trous coniques (4), percés verticalement à travers la barre horizontale (3) de la potence et pointant vers le bas, dont la surface est entaillée de rainures (24) suivant les génératrices du cône de sorte que les deux trous sont symétriques par rapport au plan sagittal situé entre les deux pédales.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que deux pièces coniques (5) servant à suspendre lesdites pédales (14) s'emboîtent exactement dans lesdits trous coniques (4), leur surface extérieure étant munie d'une saillie (25) suivant une génératrice qui s'encastre dans une desdites rainures (24) des trous coniques, et leur base, tournée vers le haut, étant surmontée d'une anse (6) qui permet de les dégager des trous coniques.

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites pièces coniques (5) se prolongent vers le bas par un arbre (7), dont l'extrémité supérieure présente un renflement fileté de façon à recevoir un écrou (26) qui vient se serrer contre ladite barre horizontale (3), et dont l'extrémité inférieure est prolongée par une  
5 chape (8) recevant ledit axe de rotation (10).

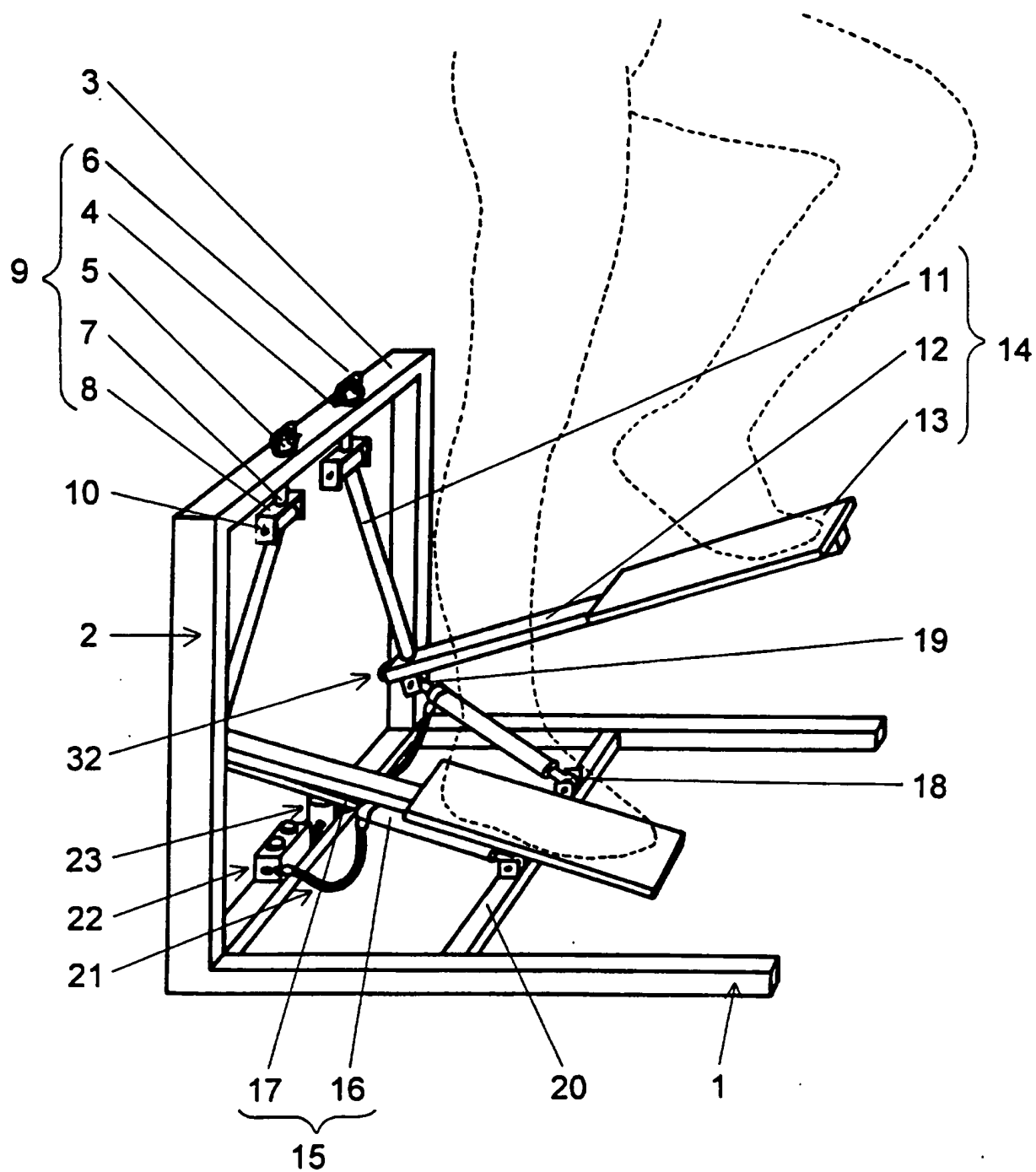
5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit dispositif pour rétablir le parallélisme des pédales est un dispositif de fixation de la barre de pédale sur le bras de levier (32) qui comporte, d'une part, un œil circulaire (27) percé verticalement dans ladite barre de pédale (12) à l'extrémité  
10 opposée à la semelle (13) et traversé par ledit bras de levier (11) qui est cylindrique, et, d'autre part, un trou taraudé (29) percé longitudinalement au bout de la barre, débouchant dans ledit œil, et dans lequel est vissée une tige filetée (30) munie d'une molette de serrage (31), qui vient presser le bras de levier pour le bloquer.

6. Un appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit bras de levier (11) présente un ensemble de cavités (28) dans l'une desquelles vient  
15 s'encasturer l'extrémité de ladite tige filetée (30) afin de bloquer solidement le bras de levier sur ladite barre de pédale (12), les cavités étant positionnées à différentes hauteurs sur le pourtour du bras de levier, de sorte que l'on peut régler la longueur effective du bras de levier et rétablir le parallélisme des pédales (14) lorsque  
20 l'orientation des axes de rotation (10) est modifiée.

7 Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'amplitude du mouvement des pédales est réglée par un moyen hydraulique qui est un réservoir à volume réglable (23) communicant avec le circuit hydraulique (21), et composé d'un cylindre (33) fermé par deux culasses (34 et 35),  
25 contenant un piston (36) muni d'une tige filetée (37) et terminée par une molette (38), ledit piston délimitant avec la culasse arrière (34) une chambre (39) communicant avec un conduit (41), qui traverse diamétralement ladite culasse arrière et dont chaque extrémité est reliée audit circuit hydraulique (21), et ladite tige filetée sortant du cylindre par la culasse avant (35) à travers un trou taraudé (42) dans lequel elle se  
30 visse pour régler le volume de la chambre.

1/3

FIG. 1



2/3

FIG. 2

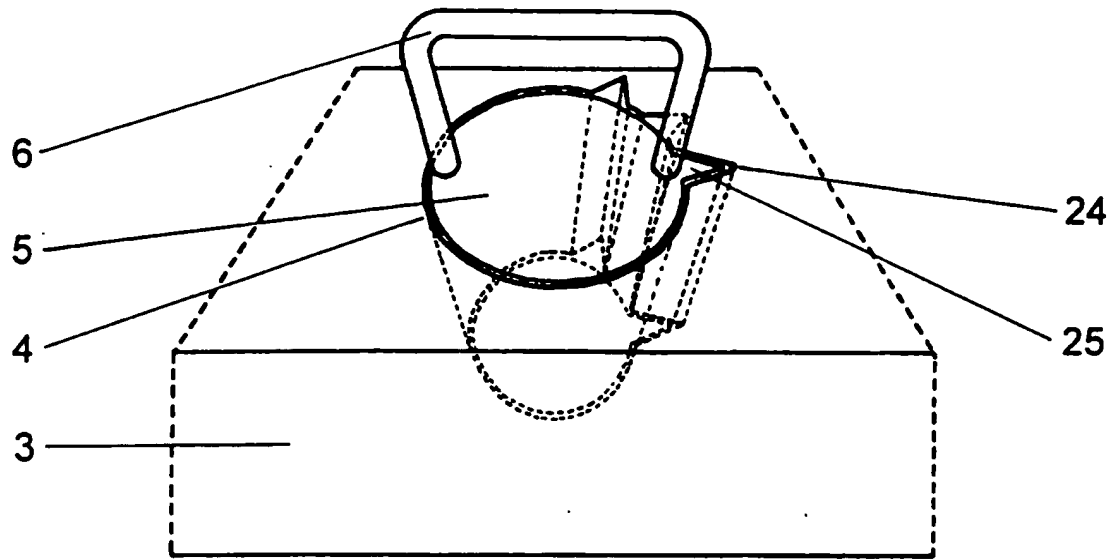
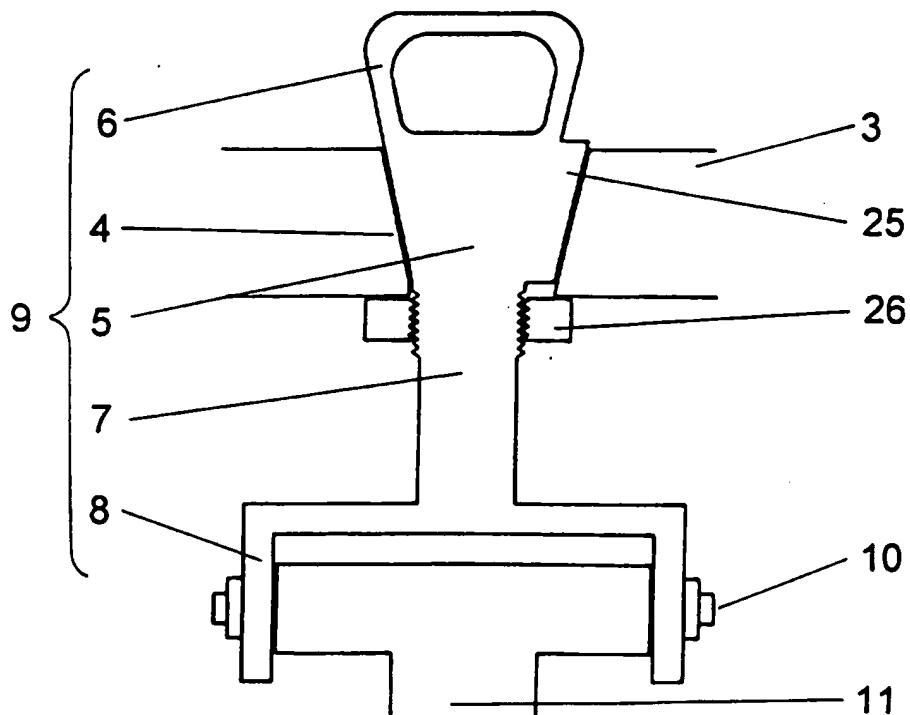


FIG. 3



3/3

FIG. 4

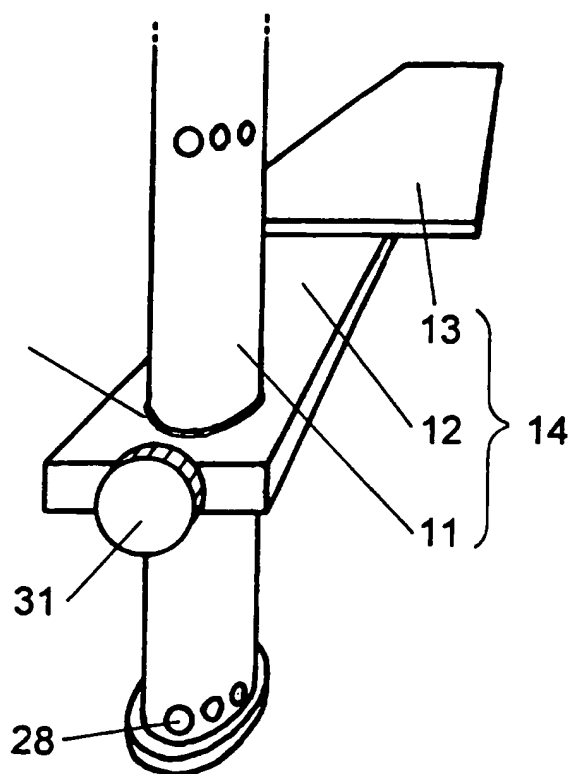


FIG. 5

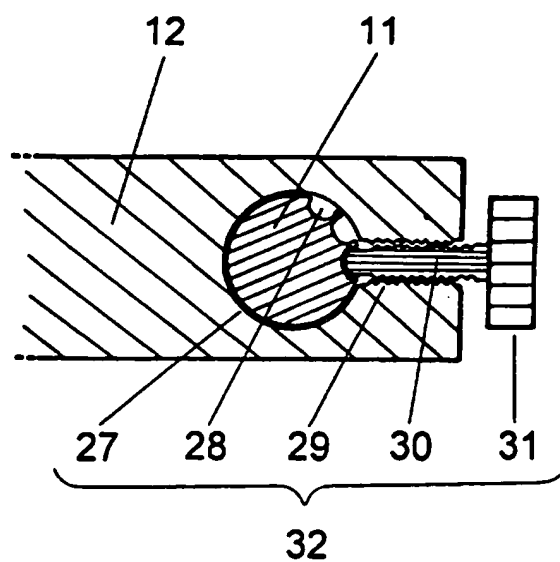
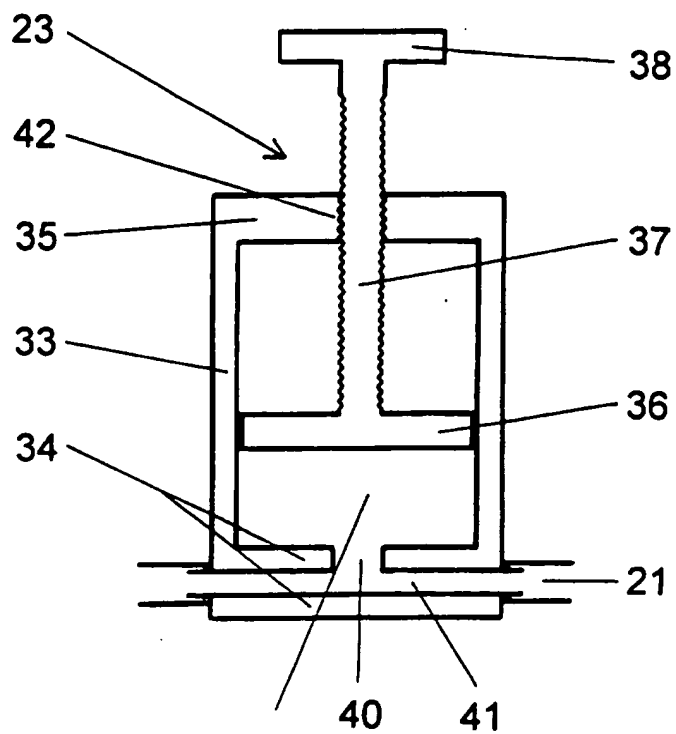


FIG. 6



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A63B23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,5 004 224 (WANG TERESA) 2 April 1991 see column 1, line 67 - column 2, line 33; figures ---	1,5
A	US,A,5 290 211 (STEARNS KENNETH W) 1 March 1994 see the whole document ---	1
A	US,A,5 026 046 (DECLoux RICHARD J) 25 June 1991 see abstract; figures -----	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 December 1995

Date of mailing of the international search report

11. 01. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Neumann, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nal Application No  
PCT/FR 95/01174

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5004224	02-04-91	NONE	
US-A-5290211	01-03-94	AU-B- 5587394	24-05-94
		EP-A- 0666766	16-08-95
		WO-A- 9409857	11-05-94
		US-A- 5401226	28-03-95
US-A-5026046	25-06-91	NONE	



## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der : Internationale No

PCT/FR 95/01174

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 A63B23/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A63B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US,A,5 004 224 (WANG TERESA) 2 Avril 1991 voir colonne 1, ligne 67 - colonne 2, ligne 33; figures ---	1,5
A	US,A,5 290 211 (STEARNS KENNETH W) 1 Mars 1994 voir le document en entier ---	1
A	US,A,5 026 046 (DECLoux RICHARD J) 25 Juin 1991 voir abrégé; figures -----	1,7

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \* "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \* "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \* "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \* "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \* "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \* "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \* "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \* "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \* "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 Décembre 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11.01.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Neumann, E

# **RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Den : Internationale No

**PCT/FR 95/01174**

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-5004224	02-04-91	AUCUN	
US-A-5290211	01-03-94	AU-B- 5587394 EP-A- 0666766 WO-A- 9409857 US-A- 5401226	24-05-94 16-08-95 11-05-94 28-03-95
US-A-5026046	25-06-91	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**